

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N^o 501

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ALEXANDRE LECOILLARD

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 25 Août 1907, à Quettehou (Manche)

Le Traitement des Sclérites par l'Ionisation

Président de Thèse : M. le Professeur TERRIEN.

MARCEL VIGNÉ, ÉDITEUR
13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13
PARIS

1933

ANNÉE 1933

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ALEXANDRE LECOILLARD

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 25 Août 1907, à Quettehou (Manche)

Le Traitement des Sclérites par l'Ionisation

Président de Thèse : M. le Professeur TERRIEN.

MARCEL VIGNÉ, ÉDITEUR
13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13
PARIS

1933

I. — PROFESSEURS

Le Doyen M. BALTHAZARD.

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	LENORMANT.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LENORMANT
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LÉPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
	LEREBOULLET.
	NOBÉCOURT.
	H. CLAUDE.
	GOUGEROT.
	GUILLAIN.
	LEMIERRE.
	DELBET.
	CUNEO.
	GREGOIRE
	GOSSET.
	TERRIEN.
	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
	J.-L. FAURE.
	OMBREDANNE.
	RATHERY.
	LEMAITRE.
	Pierre DUVAL.
	SERGENT.
	Léon BERNARD.
	MAUCLAIRE
	MULON.
Clinique médicale	
Hygiène et clinique de la première enfance ..	
Clinique des maladies des enfants	
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	
Clinique des maladies du système nerveux ..	
Clinique des maladies infectieuses	
Clinique chirurgicale	
Clinique ophtalmologique	
Clinique urologique	
Clinique d'accouchements	
Clinique gynécologique	
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	
Clinique thérapeutique médicale	
Clinique oto-rhino-laryngologique	
Clinique thérapeutique chirurgicale	
Clinique propédeutique	
Clinique de la Tuberculose	
Professeur sans chaire	
Professeur sans chaire	



II. — AGREGÉS EN EXERCICE

MM.

Neurologie et Psychiâtrie	ALAJOUANINE.
Physiologie	N...
Pathologie médicale	AUBERTIN.
Pathologie médicale	BÉNARD Henri.
Chimie biologique	SANNIE.
Pathologie chirurgicale	BROCQ.
Pathologie médicale	BRULÉ.
Pathologie chirurgicale	CADENAT.
Pathologie médicale	CATHALA.
Pathologie médicale	CHABROL.
Pathologie médicale	CHEVALLIER.
Pathologie chirurgicale	GAUDART D ALLAINES.
Physique	DOGNON.
Pathologie médicale	DONZELOT.
Obstétrique	ÉCALLE.
Urologie	FEY.
Pathologie expérimentale	GASTINEL.
Bactériologie	GARNIER.
Pathologie chirurgicale	GATELLIER.
Histologie	GIROUD.
Pathologie médicale	HARVIER.
Anatomie	HOVELACQUE.
Pathologie médicale	HUTINEL.
Hygiène	JOANNON.
Chimie biologique	LABBE (Henri).
Pathologie médicale	LAROCHE Guy.
Oto-rhino-laryngologie	N...
Anatomie pathologique	HUGUENIN.
Pathologie chirurgicale	LEVEUF.
Pathologie médicale	LIAN.
Pharmacologie	HAZARD.
Histologie	MILLOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie chirurgicale	MOULONGUET.
Pathologie chirurgicale	MOURE.
Anatomie Pathologique	OBERLING.
Anatomie	OLIVIER.
Médecine légale	PIEDELIEVRE.
Obstétrique	PORTES.
Pathologie chirurgicale	QUENU.
Physiologie	RICHET Fils.
Dermatologie et syphiligraphie	SÉZARY.
Pathologie médicale	VALLERY-RADOT.
	(Pasteur)
Obstétrique	VAUDESCAL.
Ophthalmologie	VELTER.
Histologie	VERNE.
Obstétrique	VIGNES.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE POUR LE SERVICE DES EXAMENS

	MM.
Pharmacologie	BUSQUET.
Obstétrique	GUENIOT.
Obstétrique	LEQUEUX.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Histologie	RETTERER.
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE (ANNEXE)

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.
ABRAMI.....	} Clinique	BASSET.....
CHIRAY.....		CHEVASSU....
DEBRE.....	} médicale	HEITZ-BOYER
DUVOIR.....		MATHIEU.....
FIESSINGER..		MOCQUOT
LAIGNEL-LAVASTINE		PROUST.....
		SCHWARTZ...
		} Clinique chirurgicale

MM.

LEVY-SOLAL.....	} Clinique obstétricale
METZGER.....	
LE LORIER.....	

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes	MAUCLAIRE.
Stomatologie	FREY.
Education physique	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique	LEDoux-LEBARD.
Puériculture	WEILL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE, A MA MÈRE

En témoignage de mon affection.

A MON FRÈRE

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIEN

Professeur de Clinique Ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris
Ophtalmologiste de l'Hôtel-Dieu
Officier de la Légion d'Honneur

*Qui a bien voulu présider cette thèse.
Hommage reconnaissant.*

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE DOCTEUR CANTONNET

Ophtalmologiste de l'Hôpital Laënnec
Officier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a suggéré l'idée de ce travail.
En signe de respectueux attachement et de pro-
fonde reconnaissance pour son précieux en-
seignement et pour la bienveillance qu'il nous
a toujours témoignée.*

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

Stage

1925-26 M. LE PROFESSEUR WIDAL (*in memoriam*)

1925-26 M. LE PROFESSEUR DELBET

1926-27 M. LE DOCTEUR LOUIS RAMOND

Externat

1927-28 M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LEVEUF

1928-29 M. LE DOCTEUR CANTONNET

1929-30 M. LE DOCTEUR STÉVENIN

1930-31 M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHIRAY

1931-32 M. LE DOCTEUR LE MÉE

Le Traitement des Sclérites par l'Ionisation

Introduction

Nous avons eu l'idée de cette thèse dans le service de notre Maître le Docteur CANTONNET. Depuis 1922, y sont quotidiennement pratiquées de nombreuses séances d'ionisation. Il nous a semblé intéressant d'étudier les résultats de cette méthode dans une des affections oculaires qui ont paru le plus justiciables d'une telle thérapeutique, les sclérites et épiscclérites. Nous apportons les observations que nous avons recueillies dans les services d'ophtalmologie de Beaujon et de Laënnec, et celles que le Docteur CANTONNET a bien voulu nous communiquer.

Avec l'appui de ces observations, nous nous proposons de montrer que l'ionisation a permis une action plus rapide et plus efficace tant *in situ*, dans le tissu scléral que dans les milieux environnants, des substances médicamenteuses employées. Ces substances ont été, selon les cas, le salicylate de soude (ion salicyle) et, beaucoup plus rarement, l'iodure de sodium (ion iode).

Au préalable, il nous est indispensable de passer rapidement en revue, l'évolution historique de l'ionisation oculaire, méthode qui n'est pas nouvelle et qui a été l'objet, surtout depuis une dizaine d'années, de travaux nombreux et fort intéressants. Puis, nous nous étendrons en détail sur la technique employée par M. CANTONNET.

L'Ionisation — Définition

L'ionisation — iontophorèse des auteurs de langue allemande — est l'introduction dans l'organisme des médicaments sous l'action de l'électrolyse.

Longtemps confondue avec la cataphorèse — transport électrique pur et simple des médicaments à travers les tissus — elle s'en distingue par la dissociation électrolytique de ces médicaments en particules — ions — introduits alors dans les tissus d'une électrode à l'autre.

L'application thérapeutique de cette propriété a été étudiée et utilisée depuis fort longtemps. Mais son mécanisme n'a été entrevu, puis mis au point que progressivement.

C'est ainsi que les premières recherches datent du XVIII^e siècle.

Nous avons trouvé les éléments historiques du sujet dans l'« ionothérapie électrique » de MM. DELHERM et LAQUERRIÈRE, dans la thèse de Mlle JOLTROIS (L'ionisation en thérapeutique oculaire), thèse à laquelle nous avons fait de larges emprunts et qui expose une bibliographie très complète de 1833 à 1923.

Nous nous bornerons d'ailleurs à indiquer sommairement les diverses étapes marquant la mise au point de l'ionisation, méthode générale de thérapeutique, pour étudier de façon plus détaillée les progrès de l'ionisation en thérapeutique ophtalmologique.

L'Ionisation, méthode générale de thérapeutique

Trois étapes marquent les travaux sur l'ionisation en thérapeutique générale :

II. — De 1750 à 1795, étude du transport des médicaments dans les tissus sous l'influence de l'effluve électrique (BIANCHI, PRIVATI, abbé NOLLET).

II. — De 1795 (découverte de la pile de Volta) à 1833, les travaux sont singulièrement facilités, et ROSSI, en 1812, peut introduire du mercure après vésication cutanée.

III. — La découverte de l'électrolyse par FARADAY, en 1833, venant après les travaux de quelques précurseurs, CARLISLE et NICHOLSON en 1800, GROTHUS en 1805, donne un nouvel essor aux recherches et ouvre une période extrêmement féconde. Cette période est marquée par de multiples travaux. Citons la communication à l'Académie de Médecine de Brondel d'Alger, en 1885 : Brondel nomme diélectrolyse l'utilisation, à travers l'organisme, des propriétés de décomposition, sous l'action du courant électrique, des solutions salines en métal et métalloïde, et leur transport respectif au pôle négatif et au pôle positif.

LAURET (*thèse de Montpellier*, 1885) consacre sa thèse à l' « introduction des substances médicamenteuses à travers la peau saine par l'influence de l'électricité », mais explique ses expériences (iodure de potassium) par la cataphorèse.

Citons encore :

En 1886, WAGNER, CORRING (cocaïnisation électrique).

En 1886, HERTZOG (application de cette méthode à l'urticaire).

En 1887, REYNOLDS, de Chicago, ADAMKIEWICZ (chloroformisation électrique).

En 1888, CHÉRON, GEVAERT (application de sublimé dans les teignes).

BOCCALARI et MANZIERI (strychnisation des lapins), HOFFMANN).

En 1889, GAREL, de Lyon; GARTNER et ERCKMANN, de Vienne; PETERSEN, de New-York; GAGNEY, de Londres.

En 1890, au Congrès de Berlin, EDISON (endosmose électrique dans les concrétions goutteuses).

En 1891, MORTON, de New-York. Il applique en 1898, sa méthode en art dentaire, comme d'ailleurs FOULON, de Chartres (1892); OUDIN, de Paris; le Docteur PONT de Lyon (1895).

Citons encore :

KROHFELD (bains de sublimé dans le traitement de la syphilis).

IMBERT DE LA TOUCHE (traitement de la goutte); en 1892 :

AUBERT (absorption cutanée de l'atropine et de la pilocarpine).

Le Dr FOVEAU DE COURMELLES a étudié, dès 1890 le sujet. Il distingue l'ionisation de la cataphorèse et peut obtenir cette dernière, à l'aide des courants faradiques. Il prouve l'électrolyse médicamenteuse, « c'est-à-dire la décomposition en ions si l'on veut, mieux en particules infinitésimales, à l'état naissant des chimistes, semblables en somme à ce que l'on a appelé ensuite l'état colloïdal ».

En 1894, HUNTER et M. GUIRE traitent le goître et l'orchite par ionisations à l'iode.

Puis viennent :

En 1895, LABATUT qui poursuit avec JOURDANET et PORTE ses recherches entreprises en 1893 (lithium dans le rhumatisme et la goutte).

SUDNIK (chlorure de zinc dans les tuberculoses chirurgicales).

En 1897, LEUILLEUX, WEISS, A. di LUZENBERGER, SIMON FUBINI et PIERRE PIERINI.

En 1899 et 1900, les Professeurs BORDIER, ALLARD, YUNG, BERGONIÉ.

C'est au cours de cette période que DESTOT, de Lyon a, le premier, en 1894, proposé la méthode en thérapeutique ophtalmologique. Il suppose que l'atropine est mieux absorbée, grâce à l'ionisation.

Nous verrons que, peu après, en 1897, le Docteur Mo-

RISOT, de Périgueux, se basant sur les travaux du Professeur MORISOT, de la Faculté des Sciences de Bordeaux, est le premier en date à appliquer réellement cette méthode aux affections oculaires.

En 1900, les travaux du Docteur STÉPHANE LEDUC, Professeur à l'Ecole de Médecine de Nantes mettent un terme à cette période de recherches et de contestations. Il met au point l'électrolyse médicamenteuse et lui donne le nom d'ionisation.

Théories de l'ionisation

Rappelons les lois de l'électrolyse, données par FARADAY :

L'électrolyse est, selon FARADAY, la dissociation par le courant électrique, de l'électrolyte, solution aqueuse d'un sel métallique, d'un acide, d'un hydrate métallique basique, de formule schématique R. M. Dans cette formule, R. représente le radical acide, ou le radical oxhydrile O. H. des bases; M. représente l'hydrogène de l'acide, ou le métal des sels ou des bases.

Les conducteurs électriques sont, aux points d'entrée ou de sortie du courant, les électrodes.

Electrode négative ou de sortie = cathode.

Electrode positive ou d'entrée = anode.

Loi qualitative. — Un électrolyte de formule R. M. se décompose en R. et M.

Les produits de décomposition apparaissent uniquement sur les électrodes et non dans la masse du liquide.

Le produit M. descend le courant et apparaît à la cathode.

Le produit R remonte le courant et apparaît à l'anode.

Loi quantitative. — Le poids de métal déposé à la cathode est proportionnel à la quantité totale d'électricité qui a traversé l'électrolyte et varie selon la nature du métal.

Si A = poids atomique, que l'on suppose exprimé en grammes.

p = poids déposé à la cathode par le passage d'un coulomb.

$$p = \frac{1}{96.500} \times \frac{A}{n}$$

$\frac{A}{n}$ = équivalent électrochimique du métal.

On croyait alors à la décomposition de l'électrolyte sous l'action du passage du courant.

Les travaux de CLAUSIUS (1845) montrent qu'elle existe avant tout passage du courant.

C'est la théorie actuellement adoptée. SWANTE ARRHÉNIUS (1886) montre que les corps qui se dissocient en se dissolvant sont seuls des électrolytes.

Les molécules de ces corps se divisent déjà en ions positifs ou négatifs avant tout passage du courant.

Seulement après cette hydrolyse, ou ionisation, ou dissociation électrolytique, la solution permet le passage du courant.

L'ion, porteur d'une charge électrique, se neutralise au contact de l'électrode de signe contraire, vers laquelle il se transporte, redevient combinable, comme dans la substance chimique dont il faisait partie.

« Le déplacement des ions est le courant électrique lui-même » (STÉPHANE LEDUC).

Plusieurs faits confirment cette théorie des ions.

1° Loi des chaleurs spécifiques de DULONG et PETIT;

2° Loi de la cryoscopie de RAOULT, toutes deux, permettant de calculer respectivement le nombre d'atomes et molécules contenus dans une solution, conduisent dans certains cas à des nombres qui obligent à admettre.

— d'une part la substitution de radicaux à des atomes.

— d'autre part la fragmentation de molécules en ions.

3° Pression osmotique ou pression exercée par les molécules dissoutes sur les limites des espaces qui les contiennent. Elle est proportionnelle à la concentration moléculaire, soit à 0°, si la concentration est de une molécule par litre, de 22 atmosphères 35.

L'expérience permet d'en tirer la même conclusion; la pression osmotique, dans le cas d'une solution saline, est presque toujours supérieure au nombre de molécules dissoutes, qui se sont donc fragmentées.

D'où l'on peut conclure à l'existence :

1° D'atomes libérés par dissociation moléculaire. Ce sont les ions simples.

2° De radicaux stables : ce sont les ions complexes.

Une molécule, quelle qu'elle soit, sera décomposée en deux séries seulement d'ions.

Pénétration électrolytique des ions

Plusieur preuves expérimentales ont été données de la pénétration électrolytique des ions, notion capitale sur laquelle sont basées les applications thérapeutiques. Il est indispensable de fournir ici quelques-unes de ces preuves.

Mais quel que soit l'intérêt de ces expériences, citons dès maintenant, la conclusion que DELHERM et LAQUERRIÈRE donnent aux considérations physiques de l' « ionothérapie électrique ».

1° « La théorie des ions n'est pas une supposition médicale destinée à échafauder les raisons d'une thérapeutique nouvelle, mais elle est liée aux conceptions récentes sur la composition de la matière.

2° « Ensuite l'ionisation est préalable au passage de tout courant et celui-ci n'intervient que pour amener le déplacement des ions.

3° « Enfin l'échange d'ions sous l'influence du courant entre deux solutions contiguës, et, partant, l'introduction des médicaments, non seulement est possible, mais ne peut pas ne pas se produire, puisqu'il est indispensable au passage du courant « puisqu'il est le courant électrique lui-

« même ». Les expériences que nous relaterons plus loin, « expériences destinées à prouver la pénétration médicamenteuse, pour ingénieuses qu'elles soient, ne présentent donc « qu'un intérêt minime parce que les lois de l'électrolyse ne « permettent pas d'admettre que les choses puissent se passer « autrement ».

I. — *Expérience fondamentale.*

Un vase, séparé en deux compartiments par une cloison membraneuse, renferme une solution électrolytique identique de chaque côté de la cloison.

L'anode plonge dans la partie A, la cathode dans la partie B. Sous l'influence du courant électrique, les anions se dirigent vers A, les cations vers B, à travers la membrane.

II. — *Expérience de HITTORF et ENSCH.*

1° Trois cuves communiquant par deux tubes en U dont les branches se dirigent vers le bas. Les deux premières contiennent de l'eau la troisième une solution d'iodure de potassium au dixième.

L'anode, à laquelle est fixé un fragment de pomme de terre bouilli plonge dans la cuve n° 1, la cathode dans la cuve n° 3. A la fin de l'expérience (3 heures 45), le fragment de pomme de terre bleuit par transport de l'anion iode au pôle positif.

2° *Contre-épreuve.* Deux cuves communiquent par un

tube en U renversé, la première contenant de l'eau et un fragment de pomme de terre; la seconde une solution d'iodure de potassium.

La capillarité ne permet la coloration de la pomme de terre qu'au bout de quarante-huit heures.

Expérience de CHUTZKY. — Une pomme de terre est creusée d'une cavité contenant une solution d'iodure de potassium. Les deux électrodes de platine sont fixées de part et d'autre et à distance de la cavité de façon à ce qu'elles n'entrent pas au contact de la solution.

La portion voisine de l'anode se colore en bleu.

D'autres expériences mettent en évidence la pénétration des ions dans l'organisme.

Expérience de ENSCH. — Une grenouille plonge ses pattes antérieures dans un bocal contenant de l'eau, ses pattes postérieures dans un bocal contenant une solution d'iodure de potassium. L'anode, à laquelle est appendu un fragment de pomme de terre, est placée dans le récipient d'eau; la cathode dans le récipient d'iodure de potassium. Après le passage du courant, l'ion iode, qui a donc traversé l'organisme de la grenouille, est venu colorer en bleu le fragment de pomme de terre.

Expérience de LEDUC. — 1) Un lapin porte deux tampons imbibés l'un d'eau, l'autre de sulfate de strychnine.

Un deuxième lapin porte lui aussi deux tampons imbibés l'un d'eau, l'autre de cyanure de potassium. Les deux

tampons contenant de l'eau sont reliés entre eux par un conducteur.

Le tampon du premier lapin, contenant du sulfate de strychnine est relié à l'anode, le tampon du deuxième lapin, contenant du cyanure de potassium est relié à la cathode.

On fait passer dans le circuit un courant de 80 milliam-pères : le premier animal présente des secousses tétaniques, le second meurt avec les signes de l'intoxication cyanhydrique.

2° On renverse le courant.

Les lapins ne présentent aucune réaction. C'est que, des deux ions toxiques, l'anion cyanure remonte vers le pôle positif, le cation strychnine descend vers le pôle négatif, aucun de ces pôles n'étant au contact des lapins.

Expérience de LABATUT. — Un fragment de viande de cheval sépare en deux compartiments un récipient contenant une solution de chlorure de lithine. On fait passer un courant de 8 milliampères pendant une heure. On constate alors que le muscle contient $6/10^{\circ}$ de la quantité de lithine. $5/10^{\circ}$ sont retrouvés dans le voisinage du pôle positif.

Ces faits montrent que l'organisme est perméable à la pénétration ionique. Le corps est schématiquement comparable à un électrolyte complexe, à un ensemble d'électrolytes contigus qui peut se ramener à une solution de chlorure de sodium au titre approximatif de $5/1000$.

Ce sont les ions chlorure de sodium qui assurent le transport de l'électricité au travers de l'organisme, et tout passage

de courant est commandé par la mise en liberté de ces ions.

La peau offre le maximum de résistance à la migration ionique, le maximum de résistance au passage du courant. Cette résistance est d'ailleurs variable avec plusieurs facteurs : force électromotrice du courant, qui détermine la vitesse des ions, nombre des ions qui détermine le degré de saturation de la peau, périmètre des électrodes.

L'organisme soumis à l'action de l'électrolyse donne à étudier trois ordres d'effets :

- Effet primaire, mise en liberté des ions.
- Effet secondaire, formation d'acide au pôle positif.
- Formation de base au pôle négatif.
- Effet tertiaire : modification ou destruction des tissus par ces agents chimiques.

Plusieurs cas sont à envisager :

1) Si on emploie des électrodes inattaquables, on se borne à un échange intercellulaire des ions Na et Cl de l'organisme.

2) Si on emploie des électrodes attaquables, l'action de l'acide (chlorhydrique) sur le métal de l'anode aboutit à la formation d'un oxychlorure de ce métal, qui se déposera sur les cellules superficielles, au voisinage de l'électrode.

L'effet secondaire ne se produira d'ailleurs qu'à l'anode, le métal de la cathode ne sera pas attaqué par les bases qui s'y forment.

3) On emploie comme électrodes des électrolytes. La migration ionique va suivre un double courant, d'un pôle à l'autre, les cations de l'électrolyte étant introduits dans l'organisme à l'anode, les anions étant introduits à la cathode.

Nous envisagerons uniquement le cas d'une solution saline de formule R. M., seul cas utilisé en thérapeutique oculaire. Voici le schéma donné par le Professeur LEDUC, si Na Cl représente l'ensemble des électrolytes de l'organisme.

I. — Avant le passage du courant :

ANODE		CORPS			CATHODE	
+	+	+	+	+	+	+
M	M	Na	Na	Na	M	M
R	R	cl	cl	cl	R	R
—	—	—	—	—	—	—

II. — Après le passage du courant :

ANODE		CORPS			CATHODE	
	+	+	+	+	+	
RR	M	M	Na	Na	Na	MM
	cl	cl	cl	R	R	
	—	—	—	—	—	

On voit qu'aucune action nocive ne peut se produire, à condition d'employer une solution non caustique, suffisamment étendue, pour ne pas produire d'effets destructeurs qui seraient indépendants de l'électrolyse.

D'autre part, on n'emploiera pas un courant trop intense qui produirait les actions secondaires et tertiaires de

l'électrolyse dans les tissus eux-mêmes, si on emploie des électrodes inattaquables.

En se basant sur ces données, on pourra donc employer et guider les effets de l'ionisation dans un but thérapeutique. Il est à remarquer que chaque découverte concernant l'ionisation a presque toujours été l'objet d'un essai thérapeutique, essai tendant à utiliser :

— le plus souvent l'introduction des ions dans l'organisme ;

— parfois leur extraction ;

— dans quelques cas, les effets secondaires et tertiaires de l'électrolyse aux points de contact des électrodes.

Le but recherché a presque toujours été l'introduction des ions.

On doit aux travaux de M. BOURGUIGNON seul et avec MM. CHIRAY, CONDUCHÉ et JEAN LUCAS une théorie de l'ionisation de l'organisme.

Ces auteurs étudient la pénétration de l'iode dans l'organisme et son élimination par les urines, dans des conditions expérimentales très rigoureuses. Ils ont constaté que l'élimination de l'iode se fait en trois périodes :

1) Élimination croissante de la première à la deuxième séance ;

2) Élimination en plateau de la deuxième séance au lendemain de la dernière ;

3) Elimination décroissante se prolongeant pendant cinq à six jours après la dernière séance.

Dosant d'autre part, la quantité d'iode introduite, ils ont démontré que l'iode éliminé par les urines représente 80 % de la quantité introduite.

Enfin, ils ont montré que l'extraction d'iode par le pôle positif existe, bien que la quantité extraite soit infiniment plus faible que la quantité introduite au pôle négatif.

L'ionisation agit donc en deux temps :

1) Introduction de l'ion iode mis en circulation dans l'organisme et retenu dans un endroit indéterminé (corps thyroïde ?) Il existe alors une iodémie constante pendant la durée de la période de plateau.

2) Libération de l'iodé circulant et fixation sur les tissus traversés par le courant.

Ces travaux expliquent les faits d'observation :

Action prépondérante locale mais aussi action à distance et prolongation des effets dans l'intervalle des séances.

M. BOURGUIGNON propose une technique d'ionisation et conseille, au début, 4 à 6 séances quotidiennes, puis, 3 séances par semaine jusqu'à la 15^e séance avec repos de 15 jours toutes les quinze séances.

Pénétration électrolytique des ions dans les tissus oculaires

Lorsqu'on passe à l'application à l'œil, comme nous l'avons fait, on se trouve dans des conditions particulièrement favorables. En effet, les liquides de l'œil constituent des corps excellents conducteurs de l'électricité, de sorte que tout le courant traverse, pour ainsi dire, exclusivement les tissus oculaires » (CANTONNET).

Deux expériences de BARO montrent la perméabilité des tissus oculaires aux ions.

Première expérience de BARO. — Deux globes oculaires rigoureusement pesés sont placés dans deux récipients communiquant entre eux et contenant du chlorure de sodium. On fait passer un courant de 5 milliampères pendant une heure. Le globe correspondant au pôle positif a perdu 30 milligrammes le globe correspondant au pôle négatif a gagné 90 milligrammes. Un globe témoin ne présente ni augmentation de poids, ni diminution.

Deuxième expérience de BARO. — Une cornée est interposée entre deux parties d'un tube en U, séparant hermétiquement ces deux parties. L'une d'elle reliée au pôle positif con-

tient de l'iodure de potassium l'autre, reliée au pôle négatif, contient de l'eau. A l'électrode négative est fixé un fragment de pomme de terre. On fait passer un courant de 5 ^{MA} pendant dix minutes. Au bout de ce temps, la pomme de terre prend une coloration bleue qui va en s'accroissant.

OSMOSE A TRAVERS LA CORNÉE. — On s'est d'ailleurs surtout attaché à démontrer la pénétration électrolytique à travers la cornée. De nombreuses preuves expérimentales en ont été données. Mlle JOLTROIS, dans sa thèse, cite les travaux de BIRKHAUSER (introduction électrolytique d'iode dans la chambre antérieure) comparés à ceux de GOSSELIN (introduction d'iode par osmose), les travaux de GOLDSCHMIDT, de MORAX et GIRARD. Ces auteurs démontrent les uns que la pénétration électrolytique à travers la cornée est beaucoup plus rapide que la pénétration consécutive à l'instillation d'une solution médicamenteuse, les autres qu'il existe une osmose électrique à travers la cornée.

Mlle JOLTROIS conclut aux conditions exceptionnellement favorables présentées par la cornée « plus mince que la peau. « humidifiée par les larmes. Normalement, elle n'a pas de « vaisseau. La circulation ne peut donc se faire que grâce aux « espaces intercellulaires. On comprend bien qu'une telle « membrane soit de pénétration électrolytique facile ». L'œil est d'ailleurs « une boule d'eau » comme l'a dit CANTONNET.

OSMOSE A TRAVERS LA SCLÉROTIQUE. — La sclérotique sans présenter toutefois ces conditions, n'y est nullement défavorable.

Rappelons brièvement la structure de cette membrane.

1) C'est essentiellement un réseau de faisceaux conjonctifs entrecroisés, les uns antéro-postérieurs, d'autres verticaux, d'autres obliques. Il en résulte un feutrage empêchant de diviser la sclérotique en lamelles parallèlement accolées.

2) Signalons l'existence de fibres élastiques très ténues qui se mêlent en tous points de la sclérotique au tissu conjonctif.

3) Les faisceaux conjonctifs ménagent entre eux des espaces lacunaires communiquant entre eux par des canalicules. Deux sortes de cellules, les unes fixes, les autres moins nombreuses, migratrices, occupent ces espaces. Enfin des cellules identiques aux cellules étoilées, riches en pigment, de la choroïde, se rencontrent en très petit nombre, dans la couche profonde de la membrane, près du nerf optique d'une part de la cornée d'autre part.

Les artères viennent des ciliaires courtes postérieures et des ciliaires antérieures. Du système capillaire en lequel elles se résolvent prennant naissance des veinules tributaires, d'une part des veines ciliaires antérieures, d'autre part des veines choroïdiennes. La sclérotique ne possède guère de vaisseaux, un peu plus que la cornée toutefois. Elle est irriguée par un réseau artériel situé à sa face externe et beaucoup plus dense

au voisinage de la cornée où il contribue à former le réseau vasculaire épiscléral péricornéen.

La disposition des voies lymphatiques présente un intérêt particulier pour le but que nous nous proposons : il n'existe pas de vaisseaux lymphatiques dans la sclérotique. La circulation de la lymphe est assurée par les espaces lacunaires que nous avons mentionnés, ménagés entre les faisceaux conjonctifs. Ces espaces communiquent — d'une part avec l'espace supra-choroïdien, constitué entre sclérotique et choroïde, par les espaces lymphatiques de la lamina fusca — d'autre part avec l'espace lymphatique supra-sclérotical de Schwalbe, ou encore espace de Tenon, ménagé entre les deux feuillets endothéliaux de la capsule de Tenon.

Ces deux espaces sont reliés par des gaines lymphatiques entourant les vasa vorticosa, grosses veines qui traversent la sclérotique en quatre points situés un peu en arrière de l'équateur. Ces gaines sont un agent important de propagation de l'inflammation, soit dans le sens choroïde — capsule de Tenon, soit dans le sens inverse (complications des ténonites rhumatismales).

Le Docteur CANTONNET note dans sa thèse (Echanges osmotiques entre les humeurs intra-oculaires et le plasma sanguin) l'existence d'une osmose à travers la sclérotique. Il rappelle les expériences de MELLINGER sur les échanges osmotiques entre les liquides intra-oculaires et le liquide injecté sous la conjonctive, l'expérience de MAGENDIE (1836) mettant en

contact, non plus une partie de la sclérotique, mais le bulbe oculaire avec la solution étudiée et prouvant ainsi l'endosmose sur un œil de cadavre plongé dans l'eau, les expériences de BROWN PUSEY avec des solutions plus ou moins concentrées de sucre ou de chlorure de sodium, augmentant ou diminuant, selon le cas, le volume d'un œil fraîchement énucléé.

Il conclut : « Il s'agit donc là d'un phénomène d'osmose, « car, ainsi que l'a montré KOSTER, les membranes de l'œil « (cornée, *sclérotique*, etc...) sont inaptées à la filtration et « l'osmose seule peut expliquer les échanges qui se font à tra- « vers elles ».

Il était donc naturel que la méthode ionothérapique soit appliquée aux affections d'une membrane facilement perméable à l'osmose, peu vasculaire, riche en espaces lymphatiques.

« Ces affections (Professeur TERRIEN, Séméiologie oculaire, la calotte cornéo-sclérale, p. 170), en dehors des lésions traumatiques, dérivent toutes de l'inflammation de cette membrane (sclérite), celle-ci est toujours la traduction d'un trouble général, elle s'observe surtout chez les adultes et paraît en rapport avec la goutte et le rhumatisme. « Ailleurs, il faut incriminer la blennorrhagie, la syphilis, la tuberculose ou même les troubles menstruels... Le froid, l'humidité, les courants d'air ou même le traumatisme peuvent agir à titre de cause occasionnelle ».

Suivant sa localisation dans les couches superficielles ou dans la totalité de la membrane, l'inflammation donnera lieu

à une épisclérite ou à une sclérite. Caractérisées l'une par une petite élevure très vasculaire, dure, l'autre par une inflammation diffuse, violacée, mal limitée de la membrane plus ou moins épaissie, elles sont l'une et l'autre indépendantes de la conjonctive qui glisse sur elles, douloureuses à la pression, douloureuses spontanément, et, souvent dans l'épisclérite, toujours dans la sclérite, de façon très intense. Ces douleurs oculaires et périorbitaires s'exagèrent la nuit, causant l'insomnie; les mouvements du globe surtout sont extrêmement douloureux.

Enfin, un autre caractère commun est la longue durée, la marche traînante s'étendant sur trois à six semaines. Dans la sclérite, les complications sont presque la règle, iritis, chorio-rétinites d'une part, kératite sclérosante, ectasies sclérales d'autre part avec amincissement de la membrane qui prend un aspect bleuté dû à la coloration sous-jacente par le pigment choroïdien.

Le traitement local a peu d'action sur ces affections. Il consiste en applications chaudes, bains d'œil avec la solution isotonique aux larmes de chlorure de sodium à 14/1000, au salicylate de soude dans les cas bénins, en installations de diopnine à 1/100 ou 1/200 dans les cas plus sévères, en instillation d'atropine.

Enfin « dans les cas rhumatismaux et même dans tous les cas » on se trouvera bien de bains bi ou tri-quotidiens avec

des solutions salicylées à 1 ou 1,5 %, ou encore du massage à travers les paupières d'une pommade salicylée au 1/200^e.

Enfin un bouton d'épisléríte peut être justiciable d'une cautérisation ignée légère. On peut donner du salicylate de soude à l'intérieur car ce sel lutte favorablement contre les infections indéterminées.

Naturellement, le traitement général étiologique occupe la première place et doit être continué longtemps.

L'Ionisation en thérapeutique oculaire notamment dans les sclérites

On conçoit combien il était tentant d'essayer la pénétration électrolytique loco dolenti dans une affection douloureuse, à marche traînante, souvent rebelle aux traitements locaux habituels.

Les essais ont été nombreux et il nous est indispensable, en les passant en revue, de mentionner les diverses applications de l'ionothérapie à l'ophtalmologie ainsi que les diverses techniques employées.

En 1842, KUBAL, propose le traitement des épisclérites par bains électriques. Il n'est question dans la méthode que de l'action du courant électrique seul et non pas de pénétration électrolytique des médicaments.

Cette action existe sans conteste ; des effets décongestionnants ont été obtenus en employant le pôle négatif, des effets sédatifs en utilisant le pôle positif.

Mais la pénétration médicamenteuse des ions a surtout été recherchée par la plupart des auteurs.

Le Docteur MORISOT, de Périgueux emploie le premier l'ionisation oculaire en 1897. Il a publié en 1911 (affections

oculaires traitées par la méthode cataphorique) ses premières observations et a constamment utilisé cette thérapeutique depuis lors. Son matériel d'ionisation (brevet de 1912) comprend :

- 1) Une batterie de piles constantes ;
- 2) Une plaque à la nuque ;
- 3) Une œillère munie à sa partie inférieure d'une électrode en platine.

La cocaïnisation préalable est presque toujours inutile.

L'auteur emploie dans le traitement de la sclérite rhumatismale une solution dont il donne la formule :

Benzoate de lithine	}	ââ 0 gr. 75
Carbonate de lithine		
Salicylate de lithine		0 gr. 50
Eau gazeuse		100 gr.

L'électrode est reliée au pôle négatif. Les bains ont une durée de vingt minutes avec une intensité de 2 à 4 milliampères quotidiennement répétés pendant quinze jours.

Le Professeur LEDUC a traité la sclérite et l'épisclérite rhumatismales par ionisations de chlorure de sodium. Il s'agissait de cas anciens soignés depuis plus ou moins longtemps sans résultat par des préparations salicylées ou iodurées. L'électrode active, électrode négative, est constituée par un tampon de coton, imbibé de la solution médicamenteuse, et appliqué sur la paupière supérieure fermée.

Le pôle positif est fixé à un endroit quelconque du corps.

La solution, tiédie, est maintenue un quart d'heure au contact de la paupière. L'intensité du courant est de 5 à 6 milliampères. Les séances sont répétées au rythme de deux à trois par semaine.

L'auteur insiste sur la disparition rapide de la douleur. Les bourgeons saillants de vascularisation de la sclérotique s'atténuent très vite. La guérison est bientôt obtenue et elle est complète.

« Nous n'avons pas, dit l'auteur, échoué une seule fois
« et nous avons traité des cas très anciens qui s'étaient pro-
« menés pendant des années dans les cliniques de France et de
« l'Etranger ».

DELHERM et LAQUERRIÈRE utilisent l'ion salicylé dans le traitement de la sclérite et de l'iritis.

Citons rapidement les noms de WIRTZ (1908), HAGEMAN (1909) (trachome, abcès et herpès de la cornée, conjonctivite et blépharite chroniques).

KRAILSHEIMRER, RECHTER.

ZAHN qui obtient la guérison des ulcères de la cornée et des kératites dendritiques par ionisations au zinc, mais n'a pas de résultats favorables dans les sclérites (1911).

SABOWSKI.

STOCKER.

ERLANGER, SCHWARZKOPF (1920 et 1921).

La majorité de ces auteurs emploient comme électrodes

un tampon imprégné de la solution choisie et appliqué sur la cornée.

WIRTZ (1908) décrit dix variétés d'électrodes dont les formes diverses permettent de s'appliquer en tous points de la surface cornéo-sclérale.

BIRKHAUSER, dénonçant le danger de cette méthode pour l'épithélium cornéen, préconise l'emploi de la solution électrolytique elle-même, contenue en un tube de verre appliqué *sous* les paupières. Le médicament est au contact de la cornée par une ouverture du tube. Cette méthode du tube électrode de BIRKHAUSER (1921) qui donne à l'auteur de très bons résultats dans les taies (iodure de sodium et chlorure de sodium), nécessite au préalable une anesthésie par instillation de cocaïne.

En 1916, le Docteur Joseph M. SIMON DE GUILLEUMA, de Barcelone traite la cataracte par l'ion iode, l'épisclérite par l'ion salicyle et l'ion lithium. Il met au point une œillère en verre s'adaptant au pourtour de l'orbite et se terminant à une de ses extrémités par un pôle électrique. L'autre extrémité s'applique à l'œil les paupières étant ouvertes, la solution médicamenteuse entrant directement au contact de la surface kérato-conjonctivale.

Rappelons que le Docteur MORISOT utilisait lui aussi une œillère électrique et que, dès 1850, le chirurgien anglais SMEE avait construit une œillère munie d'une électrode, œil-

lère destinée non pas à l'ionisation, mais à l'électrisation de l'œil.

Les auteurs italiens emploient, avec le Professeur ANGE-LUCCI, une méthode d'ionisation à travers les paupières qui a donné d'excellents résultats dans la cataracte sénile au début.

En France, KUBAT, BOURGEOIS et TERSON ont traité, en 1919, des cas d'épisclérite par une solution de salicylate de soude. L'intensité du courant électrique est de 1 à 6 M. A. Ces auteurs publient six observations de guérison obtenue en deux à trois séances (DELHERM et LAQUERRIÈRE, Electrologie, Paris, 1927, Maloine, éditeur).

Technique

Le Docteur CANTONNET et ses élèves utilisent depuis 1922 une technique d'ionisation bien mise au point et que nous allons décrire en détail.

L'appareil comporte :

- 1° Une source de courant continu permettant une intensité de $1/2$ à $3/4$ de milliampère.
- 2° Un tube-électrode-œillère spécial.
- 3° Une plaque à la nuque.
- 4° Des fils conducteurs.

1. — *Source de courant.* — On pourrait utiliser le courant de la ville, au besoin transformé; une batterie d'accumulateurs.

Le Docteur CANTONNET conseille d'utiliser de préférence une pile au bisulfate de mercure ou au chlorure de zinc.

Une solution de bisulfate de mercure est répartie dans des bacs en verre. Un curseur se visse sur une tige qui permet d'élever le support de ces bacs et ainsi, d'y faire plonger les zincs et les charbons. Une fois, la séance d'ionisation terminée, la manœuvre inverse sépare pôles et solution. La pile est munie d'un miliampèremètre et d'un rhéostat.

Le tube électrode-œillère se compose d'un tube en verre,

vertical, légèrement coudé à la partie supérieure. Un orifice supérieur reste toujours ouvert. Un orifice inférieur laisse passer l'électrode, une tige de charbon que l'on peut relier à l'un ou l'autre pôle de la pile.

Sur le tube vertical se branche à angle droit l'œillère qui peut être munie d'un manchon caoutchouté qui assure un meilleur contact au niveau des paupières.

Le tube rempli de la solution électrolytique tiédie, on porte l'œillère au contact des paupières ouvertes. Par l'orifice supérieur, les bulles d'air peuvent s'échapper, si le patient rejette la tête en arrière. La solution est en contact parfait avec la surface conjunctivo-cornéenne.

Les pôles convenablement choisis sont reliés respectivement au tube électrode et à la plaque.

Celle-ci plaque métallique recouverte d'une peau de chamois, est imbibée d'eau, appliquée sur la nuque et maintenue par un lien.

Le courant est donné très progressivement, une brusque variation d'intensité donnant lieu à des sensations pénibles.

Ajoutons que le malade accoudé sur une table tient lui-même le tube ou les deux tubes, que ces derniers sont munis d'un pied aplati permettant de les poser sur une table, que l'ouverture supérieure permet de remplir l'œillère, s'il y a écoulement de liquide au cours de la séance d'ionisation.

Précautions. — Des précautions sont à observer :

1) Employer des solutions électrolytiques faites dans l'eau fraîchement distillée;

2) Surveiller attentivement l'intensité tout au long de la séance d'ionisation. Pour cela, consulter fréquemment l'ampèremètre, de façon à maintenir une intensité constante. Vérifier le contact et l'humidité de la plaque du cou. Eviter soigneusement le contact de cette dernière avec un objet métallique (chaîne, épingles), ce qui serait une cause de brûlure.

L'intensité est de $1/2$ à $3/4$ de milliampère, exceptionnellement de $1^{MA} \frac{1}{2}$. Toute variation même minime peut être cause de sensations pénibles, chocs, secousses, perceptions lumineuses.

De même, avec une intensité trop forte, le malade accuse une impression de cuisson, de picotements.

Ainsi la sensibilité cornéenne peut être un indice précieux qui doit être respecté.

« Nous réprouvons formellement la cocaïnisation préalable de l'œil, car nous perdons ainsi la sensibilité cornéenne, excellent guide contre les doses trop fortes » (CANTONNET).

Ainsi comprise la séance d'ionisation doit être totalement indolore.

Elle peut tout au plus se traduire, au début, par une sensation de picotement et, à la fin, tout au plus pendant les 15 à 20 minutes qui suivent l'ionisation, par une sensation de brouillard, de voile qui s'effacent totalement en 5 ou 6 minutes.

Remarquons encore l'effet généralement hypotenseur des ionisations oculaires, fait extrêmement important qui commande des précautions particulières (faible intensité : $1/5$ de milliampère) si l'on opère sur des yeux hypotones (grosses lésions de choroidite chez un myope, irido-cyclite).

Durée des séances. — Elle est extrêmement variable. Nous avons vu que, dans certains cas, on doit réduire l'intensité du courant. On peut introduire la même quantité de l'ion médicamenteux si l'on prolonge la durée.

En effet, d'après la loi de Faraday, le poids déposé à l'électrode dépend de l'intensité et de la durée du passage du courant.

En moyenne, la durée est de 15 à 20 minutes quand les séances peuvent être rapprochées, plus longues (40 à 45 minutes) dans le cas contraire.

Nous avons vu (travaux de M. BOURGUIGNON et de ses collaborateurs) que des séances rapprochées et courtes étaient préférables.

Bien entendu, une affection chronique ne nécessitera pas de séances aussi nombreuses et aussi rapprochées qu'une affection aiguë.

Dans ce dernier cas, la multiplication des séances ne présente pas de danger : « Les quantités de substances re-
« présentées par les ions étant trop petites pour arriver aux
« effets toxiques, même aux effets nocifs locaux, et la sensi-
« bilité oculaire empêchant les effets caustiques d'avoir une

« action locale. Nous n'avons cependant pas dépassé trois « séances quotidiennes » (FOMBEURE).

Dans le traitement des sclérites la fréquence est de une séance par jour jusqu'à la guérison, en observant, s'il y a lieu, du repos entre deux séries d'ionisations.

• •

Plusieurs solutions médicamenteuses ont été employées dans le traitement des sclérites. Nous avons fait mention du chlorure de sodium (Professeur LEDUC), d'une solution de sels de lithine, notamment de salicylate (Docteur MORISOT), du salicylate de soude. C'est ce dernier sel qui semble le plus utilisé. C'est à lui que nous avons eu recours dans la majorité des cas, réservant l'iodure de sodium, pour des cas rebelles au salicylate, ou compliqués, ou dans certaines indications étiologiques précises.

L'ion salicyle [C^7H^5O] agit comme analgésique et sclérolysant. Son emploi est tout indiqué dans les affections rhumatismales, dans les affections douloureuses.

Le Professeur LEDUC y a eu recours dans nombre de ces cas. Il rapporte entre autres le succès qu'il a obtenu dans le traitement des névralgies consécutives à un zona ophtalmique. Ces douleurs étaient incessantes, atroces. Rebelles à des essais thérapeutiques innombrables, elles nécessitaient des injections de morphine. Dès la première séance d'ionisation (solution de salicylate de soude à 2 %, 20^{MA}, pôle nég-

tif, durée une demi-heure), un soulagement considérable s'est manifesté.

Il était légitime d'essayer l'ion salicylé dont les inflammations, souvent fort douloureuses de la sclérotique.

Le Docteur CANTONNET emploie une solution de salicylate à 1/400, l'électrode-œillère étant reliée au pôle négatif.

Il faut remarquer que le salicylate de soude, actif dans les sclérites, d'origine nettement rhumatismale, l'est aussi dans une foule de cas dont l'origine est beaucoup moins précise. Dans ces cas douteux, « avant d'abandonner le traitement « antirhumatismal », on fera bien de tenter encore « l'application locale de salicylate de soude ou de lithine, « soit en injections sous-conjonctivales à 2 %, soit en pansements à l'alcool salicylé, soit au moyen de l'électrolyse » (DARIER).

De fait, presque tous les auteurs qui ont traité la sclérite par l'ionisation salicylée, et nous-même, comme nous le ferons voir ultérieurement, ont noté l'action sédative rapide et quasi-constante, bien que les lésions objectives soient parfois assez longues à disparaître.

Nous avons donc, en l'ionisation salicylée un mode d'action local contre la douleur, que l'on peut employer en plus du traitement étiologique général, toujours indispensable. Ainsi que le fait remarquer DARIER (Thérapeutique oculaire, p. 267), l'élément douleur, absolument indépendant de la

« cause étiologique du mal, est un des ennemis les plus pressés à abattre ».

L'ion iode que nous avons employé, beaucoup plus rarement, sous forme d'iodure de sodium en solution à 1/400 reliée au pôle négatif a surtout un pouvoir sclérolysant. Nous l'avons réservé aux formes trainantes, aux formes compliquées de lésions cornéennes ou chorio-rétiniennes, enfin aux formes d'origine manifestement syphilitique.

En somme, on commencera par l'ionisation salicylée. Si au bout de trois ou quatre séances, on n'a pas obtenu la sédation attendue, on fera des ionisations iodurées.

Nous apportons ici 39 observations de cas de sclérites et épiscclérites traitées par ionisation oculaire selon la méthode du Docteur CANTONNET à l'aide des deux solutions électrolytiques que nous venons de mentionner.

Rappelons une fois de plus que les moyens thérapeutiques généraux habituels ont toujours été appliqués concurremment à l'ionisation.

Avant de citer nos observations, nous étudierons les résultats obtenus par les différents auteurs qui se sont occupés du traitement ionothérapique de la sclérite.

Nous avons vu les excellents résultats obtenus par le Professeur LEDUC avec une solution de chlorure de sodium.

Mlle JOLTROIS, dans sa thèse, en 1923, publie quatre observations de sclérites traitées par l'ionisation.

La première (obs. xxxii) concerne une sclérite très améliorée par deux ionisations au salicylate de soude.

Dans la deuxième, une méthode différente est employée, qui consiste à faire suivre une première phase d'ionisation salicylée de six minutes avec un courant de un milliampère, pôle négatif, d'une seconde phase de durée et d'intensité moitié moindres, avec renversement du courant. L'ion sodium est ainsi utilisé dans cette seconde phase. La guérison est obtenue en cinq séances.

La troisième observation est particulièrement instructive. Elle concerne une malade de 28 ans, atteinte de sclérite droite. Cette sclérite, réfractaire aux bains salicylés, à la dionine, au chauffage, est soumise, au bout de dix jours de ces différents traitements à l'ionisation salicylée.

Dès la première séance on constate une sensible amélioration. A la quatrième séance, si l'injection sclérale, bien que diminuée persiste, la douleur a totalement disparu.

Au total, la malade, après quinze ionisations n'est pas guérie, mais, fait capital, si l'amélioration, rapide d'abord, plus lente ensuite, des symptômes objectifs, a été obtenue, la douleur a disparu dès le début. A noter que la technique de renversement du courant a été utilisée au cours de deux séances.

La quatrième observation confirme les faits fournis par la précédente et souligne, avec une amélioration notable, l'effet sédatif de l'ionisation.

Mlle JOLTROIS conclut aux effets variables de l'ionisation appliquée aux sclérites. Mais elle considère comme négative son observation III qui nous semble cependant présenter un grand intérêt et prouver, non pas un échec de l'ionisation dans ce cas, mais une action évidente sur l'élément douleur, notion qui se retrouve de façon presque constante, même si la guérison complète n'est pas obtenue et qui, à elle seule, justifierait l'emploi de cette méthode.

C'est la constatation formulée par CANTONNET, BOURGUIGNON et Mlle JOLTROIS (L'ionisation en thérapeutique oculaire, *Presse Médicale*, n° 46, 9 juin 1923) : « L'effet produit « consiste surtout en une sédation marquée des douleurs, « sans influence constante sur la durée de l'évolution ».

Le Docteur CANTONNET a publié en 1927 (L'ionisation de l'œil, Maloine, 1927), 412 résultats d'ionisations. Parmi ces 412 cas, 16 se rapportent à des sclérites. La guérison a été obtenue, dans 9 cas, avec un nombre de séances qui variait entre 3 et 12.

Dans deux cas, le traitement amène une amélioration au prix de 10 et 7 séances.

Enfin, dans cinq cas, les résultats sont nuls ou incertains.

Dans tous les cas, la solution médicamenteuse employée a été le salicylate de soude, à l'exception d'un cas de scléro-kératite chronique avec taies diffuses et amincissement de la

sclérotique (obs. 122), cas dans lequel l'iodure de sodium a été adjoint.

La conclusion du Docteur CANTONNET, en ce qui concerne les sclérites, est la suivante (*op. cit.*, p. 89) :

« Guérison dans la majorité des cas; échec rare. Il y a
« lieu d'espérer au moins la sédation des douleurs (agent va-
« riable selon la cause, soit iodure, soit plus souvent sali-
« cylate de soude) ».

Le Docteur FIETTA, de Fribourg (Suisse) (De la valeur de l'iontophorèse en ophtalmologie. Annales d'oculistique, T. CLXIX, 8^e livr., Août 1932, p. 613) qui utilise l'ionisation depuis dix ans, emploie l'instrumentation de STOCKER et BIRKHAUSER, par application directe du tube électrode et après anesthésie. Il publie trois observations, choisies parmi de nombreux autres cas identiques, d'épisclérites rhumatismales traitées par le salicylate de soude à 0,5 %, pôle négatif, intensité $1^{MA} \frac{1}{2}$, durée 1 minute $\frac{1}{2}$ à 2 minutes, pour montrer la « rapidité de l'action du ion salicyl dans les E. R. dont
« la durée est, cependant, en général, assez longue ». De fait, dans les deux premières observations, la guérison complète est obtenue en une séance, alors que l'affection remontait à plusieurs jours. Dans la troisième observation, la première séance amène une forte amélioration et la guérison complète est obtenue après une deuxième séance, quatre jours plus tard.

« C'est, dit l'auteur, dans le traitement de l'épisclérite

« rhumatismale — et dans celui des ulcères cornéens — que
« l'iontophorèse, remporte, semble-t-il, ses plus éclatants suc-
« cès... L'épisclérite cède presque toujours à une seule séan-
« ce, en demande rarement deux, mais jamais plus ».

Il se demande « si les mêmes résultats très favorables
ont été obtenus par d'autres »... Les résultats obtenus par
CANTONNET dans les sclérites paraissent, en général bons,
mais un peu lents ».

Rappelons que les techniques employées sont différentes
et le Docteur FIETTA pense que, « loin de s'exclure les deux
« procédés devraient plutôt se compléter : l'iontophorèse en
« application directe, de courte durée et après anesthésie,
« dans les processus infectieux, ulcères, plaies infectées,
« épisclérites, où le tube électrode de STOCKER permet une
« localisation exacte au foyer ; l'iontophorèse avec le tube-
« électrode de CANTONNET qui semble pratique, surtout dans
« les cas où l'action doit être plus prolongée et s'exercer pro-
« fondément ».

La conclusion du Docteur FIETTA en ce qui concerne
les épisclérites est la suivante : « Il semble bien que nous
« ayons dans ce traitement une méthode simple pour en-
« rayer le processus inflammatoire et pour supprimer la dou-
« leur souvent assez vive » et ailleurs les « principales indi-
« cations (de l'iontophorèse) restent les ulcères de la cornée
« où son action cicatrisante est très nette les épisclérites qui
« ne lui résistent guère ».

BARO, de Barcelone (Tratamiento de las enfermedades de los ojos por medio de la ionoterapia electrica, Marin, édit., 1925) cite lui aussi les bons résultats qu'il a obtenus dans la sclérite à l'aide d'une solution de salicylate de soude à 1/200 appliquée au moyen de l'œillère électrolytique reliée au pôle négatif. L'intensité du courant est de 2 à 3 milliampères pendant 15 à 20 minutes. Les séances sont répétées trois fois la semaine.

L'auteur note le caractère généralement définitif des résultats.

En résumé la plupart des auteurs qui ont employé la méthode ionothérapique dans le traitement des sclérites sont d'accord pour en noter les résultats extrêmement favorables.

Rappelons que deux méthodes ont été employées, que l'on peut schématiquement ramener au procédé CANTONNET d'une part, au procédé FIETTA d'autre part. Il semble d'ailleurs que les deux procédés puissent être employés concurremment.

Nous citons quelques observations d'épisclérites choisies parmi les cas que nous avons pu suivre après la fin du traitement. Les résultats, un peu plus lents que ceux du Docteur FIETTA, ayant nécessité un plus grand nombre de séances, ont été, dans la majorité des cas, la sédation de la douleur dès la première séance, une amélioration d'emblée.

Il est d'ailleurs remarquable que souvent les malades, après une première séance d'ionisation salicylée, s'estiment guéris, même s'il persiste encore des signes objectifs et in-

terrompent le traitement qui a amené, presque toujours, la sédation immédiate des douleurs.

Dans des cas très rares (obs. III), la guérison complète ou l'amélioration demandent un nombre élevé de séances. Les sclérites ont parfois offert plus de résistance au traitement. A côté des résultats très rapides et définitifs, quelques cas d'origine mal déterminée se sont montrés rebelles à une série prolongée d'ionisations, mais dans la plupart de ces cas eux-mêmes, on a pu noter une action, dès le début, sur l'élément douleur.

Rappelons que, si la sédation n'est pas obtenue au bout de quatre à cinq séances salicylées, on essaye le traitement ioduré qui peut alors donner des résultats rapides (obs. xxxviii, xxxix, xxix).

Les échecs absolus sont, tout à fait exceptionnels (obs. vii).

Il semble, en résumé, que l'ionisation constitue un remarquable traitement local des inflammations de la sclérotique. Elle doit toujours s'accompagner de la thérapeutique générale étiologique. Son action principale semble être la sédation rapide des douleurs. Elle possède également un effet incontestable sur l'évolution de la maladie qui cède rapidement dans la plupart des cas.

Observations

I. — EPISCLÉRITES

OBS. I. (*personnelle Service de M. le Docteur CANTONNET*).

B... Marguerite. Episclérite à la partie interne du globe oculaire gauche. Guérison en trois jours après trois séances salicylées.

OBS. II (*idem*). — G... Eugène 45 ans. Episclérite, partie externe du globe oculaire droit. Guérison en quatre jours après quatre séances salicylées.

OBS. III (*idem*). — S... André. Episclérite bilatérale. Amélioration après neuf bains salicylés.

OBS. IV (*idem*). — G... Armando, 48 ans. Episclérite O. G. B. W. négatif. Urines normales. Guérison après deux séances salicylées.

II. — SCLÉRITES

OBS. V. (*personnelle, Service de M. le Docteur CANTONNET*).

L... Victorine. Sclérite O. D. Quinze séances salicylées. Guérison en dix-neuf jours.

OBS. VI (*idem*). — D... Marguerite. Sclérite O. G. Neuf séances salicylées. Guérison en neuf jours.

- OBS. VII (idem). — B... Madeleine. Sclérite et iritis O. D. Congestion irienne, léger myosis, réflexes paresseux, dilatation insuffisante après atropine, pupille irrégulière (traitement au cyanure). Vingt-trois bains salicylés : aucune amélioration.
- OBS. VIII (idem). — A... Louise, 47 ans. Sclérite O. D. B. W. négatif. Opacité triangulaire de la cornée. Sept séances salicylées. Guérison en dix jours.
- OBS. IX (idem). — P... Louise, 37 ans. Sclérite O. D. Erythème noueux. B. W : Hecht négatif. Neuf séances salicylées. Amélioration en huit jours.
- OBS. X (idem). — C... Georges, 34 ans. Sclérite O. G. Huit séances salicylées. Guérison en dix jours.
- OBS. XI (idem). — R... Hélène, 29 ans. Sclérite O. D. Cinq séances salicylées. Amélioration notable dès les premiers jours. Guérison en sept jours.
- OBS. XII (idem). — C... André, 18 ans. Sclérite et conjonctivite O. G. Insuffisance respiratoire de la narine gauche. Trois séances salicylées. Guérison en cinq jours.
- OBS. XIII (idem). — R... J., 49 ans. Sclérite O. D. Deux séances salicylées. Guérison en deux jours.
- OBS. XIV (idem). — P... Marie. Sclérite O. G. Quatre séances salicylées. Guérison en quatre jours.
- OBS. XV (idem). — P... Jean, 27 ans. Sclérite O. D. Six séances salicylées. Guérison en 14 jours.

- OBS. XVI (idem). — L... Marthe, 28 ans. Sclérite O. G. Cinq séances salicylées. Guérison en cinq jours.
- OBS. XVII (idem). — G... Ferdinand. Sclérite O. G. Quatre séances salicylées. Guérison en vingt jours.
- OBS. XVIII (idem). — L. G. Georges. Sclérite O. G. et conjonctivite légère. Deux séances salicylées. Guérison en deux jours.
- OBS. XIX (idem). — L... Anna, 18 ans. Sclérites récidivantes. Sclérite O. D. Cinq séances salicylées. Guérison en sept jours.
- OBS. XX (idem). — R... André. Sclérite O. D. Douze séances salicylées. Amélioration en un mois.
- OBS. XXI (idem). — N... Berthe. Sclérite O. D. Sept séances salicylées. Guérison en huit jours.
- OBS. XXII (idem). — G... Marie. Sclérite O. G. Cinq séances salicylées. Guérison en six jours.
- OBS. XXIII (idem). — T... Lucien, 33 ans. Sclérite O. D. Bons réflexes pupillaires. B. W. négatif. Huit séances salicylées. Amélioration en onze jours.
- OBS. XXIV (id.). — D... Marie. Sclérite O. G. Onze séances salicylées. Guérison en vingt-et-un jours.
- OBS. XXV (idem). — S... Henriette 22 ans. Sclérite O. D. Rougeur péri-kératique presque complète. Guérison en sept jours; après trois séances, on note une amélioration brusque; l'œil est redevenu presque blanc.
- OBS. XXVI (idem). — L... André, 19 ans. O. G. taie rela-

tivement ancienne. Sclérite depuis quatre jours. Après une première ionisation salicylée, la sclérite est presque disparue. L'état est stationnaire, après deux nouvelles séances salicylées, sept jours après le début du traitement.

OBS. XXVII (idem). — L... Andrée. Sclérite et iritis O. G. Guérison après sept séances salicylées, en vingt jours.

OBS. XXVIII (Docteur CANTONNET). — T... Iritis et sclérite, segmentite antérieure. O. D. B. W. négatif. Tension normale. Ni sucre ni albumine dans les urines.

V. = $\frac{2}{10}$ sans verres. Fond d'œil normal. Dépôts cristalliniens. Ionisations salicylées. Le lendemain va bien mieux. V. = 0,4 s. v. Au bout de dix-sept jours, guérison.

OBS. XXIX (Docteur CANTONNET). — N... malade de l'hôpital Laënnec, mai-juin 1933.

O. D. : sclérite localisée à la partie externe.

O. G. : sclérite intense de toute la moitié inférieure du globe avec voussure de la membrane en bas et en dedans; au niveau de cette voussure est une coloration violet ardoisée qui indique un amincissement de la membrane.

Ionisations salicylées, puis au bout de quatre séances sans résultat, ionisations iodurées un jour sur deux. Au bout de cinq ionisations iodurées, sédation presque

complète des douleurs, décoloration de la membrane, sans disparition totale de la rougeur.

En cours de traitement.

OBS. XXX (idem). — B... Sclérite O. D. Guérie en cinq séances salicylées.

OBS. XXXI (idem). — Mlle B... Irido-sclérite. O. D. G. O. D. v. = 2/10 s. v. — O. G. v. = 1/30 s. v.

Guérison en quatre séances salicylées.

OBS. XXXII (idem). — Mlle C... Sclérite guérie en six séances salicylées.

OBS. XXXIII (idem). — Mme D... Sclérite O. G., d'origine appendiculaire. Guérison en huit séances salicylées.

OBS. XXXIV (idem). — Mme C... Sclérite tenace O. G. B. W. négatif. Cholestérine 1,68. Guérison de la sclérite en quinze séances salicylées.

OBS. XXXV (idem). — M. J... Sclérite O. D. Pupille réagissant bien. V. = 1. O. D. G. Guérison en trois ionisations salicylées.

OBS. XXXVI (idem). — Mme N... Une synéchie O. G. Sclérite O. G. v. = 1. Myope. Cholestérine 2 gr. 10. Urée 0,47. Opérée (ovariotomie) à 19 ans. Sclérite guérie en huit séances salicylées.

Cinq mois après, légère poussée d'iritis à l'œil gauche v. = 6/10. Six séances d'ionisation au salicylate amènent la guérison.

OBS. XXXVII (idem). — M. L... Sclérite zostérienne par

zona ophtalmique O. D. avec anesthésie cornéenne. Sclérite tenace.

O. G. normal.

Amélioration très grande, presque guérison en huit ionisations salicylées.

OBS. XXXVIII (idem). — Mlle L... Sclérite O. D. Quatre ionisations au salicylate ne donnent que peu de résultats. On fait alors cinq ionisations à l'iodure qui amènent la guérison.

OBS. XXXIX (idem). — Scléro-kératite marginale de l'œil gauche. O. D. normal. Cinq ionisations au salicylate sans résultat. On fait alors sept ionisations à l'iodure qui amènent la guérison.

Conclusions

- 1° L'ionisation oculaire permet une action rapide et efficace des agents médicamenteux *in situ*, les milieux de l'œil étant particulièrement favorables à cette thérapeutique.
- 2° La technique que nous avons suivie : tube-électrode, œillère, sans anesthésie cornéenne, solutions salines étendues, intensité faible, n'a jamais donné lieu au moindre incident.
- 3° La sclérotique, membrane perméable à l'osmose, ne devait, à priori, opposer aucun obstacle à l'action thérapeutique des ions.
- 4° Les sclérites et épisclérites sont des affections, souvent très douloureuses, d'évolution trainante, contre lesquelles les traitements locaux habituels sont peu actifs.
- 5° Nous avons réuni 39 observations de sclérites et épisclérites traitées par ionisation. Les solutions médicamenteuses que nous avons utilisées ont été :
 - Le salicylate de soude à 1/400.
 - L'iodure de sodium à 1/400, qui sert en cas d'échec du salicylate; ces solutions étant reliées au pôle négatif.
- 6° Nous avons obtenu des résultats très rapides dans les

épisclérites, guéries en quelques séances; plus lents, mais cependant très favorables, dans la grande majorité des cas, dans les sclérites diffuses.

La prompte sédation des douleurs a été presque constante dans l'un et l'autre cas.

- 7° L'ionisation, qui constitue un excellent traitement local des inflammations de la sclérotique, ne saurait remplacer le traitement général étiologique, dont elle doit rester un précieux adjuvant.

Vu, le Doyen :

BALTHAZARD.

Vu, le Président :

TERRIEN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

Bibliographie

- ABRAMOVICZ. — De l'introduction dans l'œil de la sanocrisine à l'aide de l'ionisation (*Arch. d'Ophth.*, p. 48, 48, janvier 1927).
- ANGELUCCI. — Il galvanizzatore Angelucci. Tocco, éditeur, Napoli, 1927.
- La iontoforesi nella cura della cataratta (*Archivio di Ottalmologia*, 1925, p. 484).
- BARO. — Tratamiento de las enfermedades de los ojos por medio de la ionoterapia electrica. Manuel, Marin, éditeur, Barcelone, 1925.
- BRILLOUET. — Etude physique et thérapeutique des ions, particulièrement de l'ion iode. *Th.*, Paris, 1907.
- BRUCKER. — Les applications thérapeutiques des ions. *Th.* Paris, 1917.
- BIRKHAUSER. — Experimentelles und Klinisches zur iontophoretischen Behandlung von Hornhauttrübungen mit der Röhrelektrode (*Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 1921, LXVII, Band, novembre-décembre).
- CANTONNET. — Echanges osmotiques entre les humeurs intra-

- oculaires et le plasma sanguin. *Th.*, Paris, 1905.
- L'ionisation de l'œil. Technique. Résultats, Maloigne, 1927.
- Thérapeutique ophtalmologique. L'ionisation de l'œil (*Journal des Praticiens*, n° 8, 19 février 1927).
- CANTONNET, BOURGUIGNON et JOLTROIS. — L'ionisation en thérapeutique oculaire (*Soc. d'Opht. de Paris*, mars 1923).
- Les principales indications de l'ionisation oculaire (*Presse Médicale*, n° 46, du 9 juin 1923).
- BOURGUIGNON et CHIRAY. — L'ionisation dans le traitement des cicatrices adhérentes simples ou compliquées de contractures des membres (*Presse Médicale*, 3 août 1916 et *Soc. Méd. des Hôpitaux*).
- Libération des cicatrices adhérentes par l'ionisation d'iodure de potassium (*Soc. Méd. des Hôp.*, 26 octobre 1916 et 23 février 1917).
- BOURGUIGNON et CONDUCHÉ. — Expériences sur l'introduction de l'ion iode par électrolyse chez l'homme et son élimination par les urines (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 29 mai 1922).
- BOURGUIGNON. — Traitement des cicatrices vicieuses adhérentes et chéloïdiennes par l'ionisation d'iodure de potassium (*Société de Dermatologie*, 6 juillet 1922).

- Dosage de l'iode introduit et éliminé dans l'ionisation (*Congrès de Physiothérapie, Radiologie et Electrologie*, Londres, juin 1922 et *Annales de Médecine Physique d'Anvers*, 1922, fasc. 7, 8, 9.
- Traitement de la paralysie faciale périphérique par ionisation d'iodure de potassium avec pénétration intra-crânienne du courant (*Soc. fr. d'Electrothérapie et Radiologie*, 28 mars 1922 et 24 octobre 1922).
- DARIER. — Thérapeutique oculaire (Jouve, éditeur, 1923), p. 208 et 474.
- DELHERM et LAQUERRIÈRE. — Ionothérapie électrique (Actualités médicales, Baillière, 1908. Electrothérapie, 1906. Electrologie, Paris, 1927, Maloine, éditeur.
- ENSCH. — *Archives d'électricité médicale*, octobre 1903.
- ERLANGER (G. et A.) — Behandlung der Lederhautentzündung mit calcium. Adrenalin bzw. Histamin. Iontophorèse (*Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* LXXXVIII, 1932, p. 93-94).
- FOMBEURE. — L'ionisation en thérapeutique ophtalmologique (*Œuvre Médicale*, août-septembre 1927, p. 225).
- FOVEAU DE COURMELLES. — L'électrolyse médicamenteuse (*Œuvre médicale*, 1927, p. 263).
- L'ionisation (*Vie Médicale*, XIII, 1932, p. 851-857).

FIETTA. — Le traitement électrolytique (iontophorèse) en ophtalmologie (*Rev. Médicale de la Suisse romande*, n° 5, mai 1922, p. 298).

— Les résultats du traitement des affections cornéennes par l'iontophorèse (*Rev. gén. d'Opht.*, janv. 1922).

— Quelques essais d'iontophorèse à l'atropine (*Rev. Gén. d'Opht.*, p. 317, août 1924).

— De la valeur de l'iontophorèse en ophtalmologie (*Ann. d'oculistique*, p. 613, août 1932).

JOLTROIS. — L'ionisation en thérapeutique oculaire. *Th.* Paris, 1923.

KARELUS. — Une nouvelle méthode de traitement chirurgical dans les cas d'ulcères serpigneux de la cornée (*Rev. Gén. d'Opht.*, p. 129, 1924).

LEDUC (STÉPHANE). — Introduction électrolytique des ions dans les tissus vivants (*Congrès A. F. S. A.*, Paris, 1900).

— Théorie des ions en médecine (*Ann. scientifique et médicale*, Paris, 1901).

— Dosage des ions introduits par électrolyse (*Ann. électrobiol.*, 1902).

— Les ions en médecine (*Arch. électr. méd.*, 1905).

— Etude sur la résistance électrique du corps humain (*Arch. électr. méd.*, 1905).

- Les ions et les médications ioniques (n° 48 de l'*Œuvre médico-chirurgicale*, 1907).
- J. LUCAS. — Le traitement des cicatrices vicieuses et de la sclérodermie par l'ionisation d'iodure de potassium. Expériences, interprétations et déductions concernant l'introduction de l'ion iode dans l'organisme. *Th.*, Paris, 1922.
- MORAX et GIRARD. — Variations de tension oculaire par osmose électrique (*Ann. d'oculistique*, oct. 1920).
- MORISOT. — L'ionothérapie en thérapeutique oculaire (*Clin. opht.*, XXI et XXXII, 1928).
- MORISOT. — In monographie Blache, 15 mars, 15 juin 1921. Traitement des affections oculaires par l'ionisation (*J. de Médecine*, 10 août 1932).
- PLICQUE. — L'ionisation (*Journ. Méd. Chirurg.*, 10 juillet 1918).
- ROCHAT. — La iontophorèse des mydriatiques dans le traitement des iritis et des indocyclites (*Rev. générale d'Opht.*, p. 440, 1929. Communication au XIII^e Congrès int. d'Opht., Amsterdam, 1929).
- SCHNYDER. — Inaugural dissertation aus der Augenabteilung des Kantonsspitals, Luzern (*Kl. Monats. f. Augenheilkunde*, 1919, Band, LXIII, octobre-novembre, p. 433).
- SIMON DE GUILLEUMA (de Barcelone). — Ionothérapie et épi-

sclérite. L'ion iode comme traitement de la cataracte (*Clin. Opht.*, 1916).

STOCKER. — Corr. Bl. f. Schweizer Aerzte, 1913, p. 417 et 464; Klin. M. für Aug., 1916, II, p. 591; Jahrest. d. Kant. Kr. Anstalt, Luzern, 1910-17).

TERRIEN. — Séméiologie oculaire : La calotte cornéo-sclérale, p. 170.

PASTEGA. — Contributo casistico alla iontoforesi (*Archivio di Ottalmologia*, 1927, p. 248).

WIRTZ. — Kl. Monat. f. A., 1908, II, p. 572, 574, 555 et 556.
Vers. d. Württ Augenärzte (Kl. M. f. A., 1919, II, p. 116).

ZAHN — Kl. M. f. A., 1910, I, p. 32 et 1911, II, p. 105.

ZIMMERN — Eléments d'électrothérapie clinique, 1906.

